

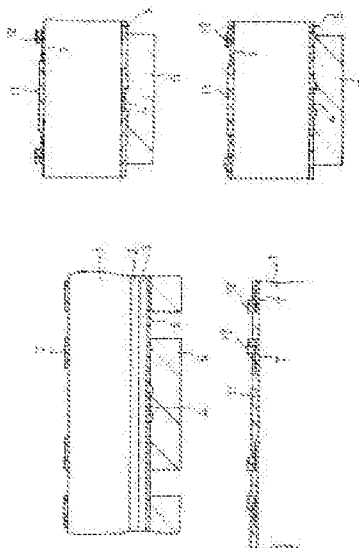
## LIGHT EMITTING DIODE

**Patent number:** JP59112667 (A)  
**Publication date:** 1984-06-29  
**Inventor(s):** HASEGAWA OSAMU  
**Applicant(s):** FUJITSU LTD  
**Classification:**  
- **international:** **H01L33/00; H01L33/00;** (IPC1-7): H01L33/00  
- **european:** H01L33/00G3  
**Application number:** JP19820222802 19821217  
**Priority number(s):** JP19820222802 19821217

### Abstract of JP 59112667 (A)

**PURPOSE:** To prevent the radiation of unnecessary peripheral light by providing a light emitting unit in a semiconductor substrate, providing annular electrodes on the light emitting surface, and covering the outside with a light shield.

**CONSTITUTION:** A window layer 1, an active layer 2 and an enclosing layer 3 are superposed on a GaAs substrate, and a P type electrode 4, an SiO<sub>2</sub> film 5 and an Au-plated layer 6 are formed. The substrate is removed, and an N type electrode 7 is attached onto the layer 1. An SiO<sub>2</sub> film 11 having a thickness of 1/4 of emitting light wavelength is covered on the layer 1 by a sputtering method, a window is opened on the electrode 7, and AuSn of low melting point is deposited. Supersonic cleaning is performed, and an AuSn layer 12 remains in the window. The outside (scribing line) of the electrode 7 and the film 11 on the electrode 7 are removed, cut and separated. The separated element is heated, the layer 12 is molten, the exposed surface of the layer 11 outside the electrode 7 is covered. In this manner, the peripheral light is interrupted by the layer 12 and not externally emitted. According to this structure, an LED can be advantageously coupled with a lens for use.



⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—112667

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 L 33/00

識別記号

庁内整理番号  
6666—5F

⑭ 公開 昭和59年(1984)6月29日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑮ 発光ダイオード

川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

⑯ 特 願 昭57—222802

⑰ 出 願 人 富士通株式会社

⑱ 出 願 昭57(1982)12月17日

川崎市中原区上小田中1015番地

⑲ 発 明 者 長谷川治

⑳ 代 理 人 弁理士 松岡宏四郎

明 細 書

1. 発明の名称

発光ダイオード

2. 特許請求の範囲

半導体基体と、該半導体基体の内部に設けられた発光部と、該半導体基体の光放出面上に配設された環状電極と、該環状電極の外側の光放出面上に配設された遮光体とを具備することを特徴とする発光ダイオード。

3. 発明の詳細な説明

(a) 発明の技術分野

本発明は発光ダイオードに係り、特に近視野像の周辺光を除去し得る構造に関する。

(b) 従来技術と問題点

第1図の断面図に示す光通信用の  $A_0 \times \text{Ga}_{1-x}\text{As}$  発光ダイオード素子は、GaAs基板上にウインドウ層1、活性層2、閉じ込め層3を順次成長させた後、上記GaAs基板を除去し、閉じ込め層3表面にp電極4と、該p電極4形成部以外の部分に二酸化シリコン ( $\text{SiO}_2$ ) 膜5を形成し、更にヒートシン

クを兼ねる金 (Au) メッキ層6を形成し、一方ウインドウ層1表面にn電極7を形成することによって得られる。なお8は主発光部を示す。

上記ウインドウ層1及び閉じ込め層3は、活性層2のエネルギー・ギャップより広いエネルギー・ギャップを有している (即ちx値が大) ので、この両層は発光波長に対して透明であるが、GaAs基板は仮に活性層2がGaAsである場合でも不透明となるので、製造工程の途中で除去される。

第2図(a)は上記第1図の発光ダイオードの平面図で、第1図は第2図のI—I矢視部断面を示している。第2図(b)は上記発光ダイオードの近視野像を示す図で、発光光は素子中央部から放射される主発光光9のみならず、素子周辺部からも放射される。この素子周辺部から放射される周辺光10は、発光ダイオードの放射光を光ファイバにより受光し伝送する場合には主発光光9のみが受光されるので問題にはならない。しかし光通信用発光ダイオードのような微小発光径の発光ダイオードをレンズ結合して、制御或いは計測に使用する場

合が有り、このような場合には上述の周辺光10もレンズに入射するので、レンズにより結像された像は図示した近視野像と相似のものとなる。

このようにかかる発光ダイオードをレンズ結合して使用するには、上記望ましくない近視野像の周辺光10を除去することが必要である。

#### (c) 発明の目的

本発明の目的は、上述の不要な周辺光が放射されることのない発光ダイオードを提供することにある。

#### (d) 発明の構成

本発明の特徴は、半導体基体と、該半導体基体の内部に設けられた発光部と、該半導体基体の光放出面上に配設された環状電極と、該環状電極の外側の光放出面上に配設された遮光体とを具備することにある。

#### (e) 発明の実施例

以下本発明の実施例を図面を参照しながら説明する。

第3図～第6図は本発明の第1の実施例を製造

工程とともに示す要部断面図である。第3図は、前記第1図及び第2図に示した状態、即ちGaAs基板上にウインドウ層1、活性層2、閉じ込め層3を順次成長させた後、閉じ込め層3表面にp電極4、SiO<sub>2</sub>膜5、Auメッキ層6を形成し、次いでGaAs基板を除去してウインドウ層1表面を露呈させ、ウインドウ層1表面にn電極7の形成工程を終了した状態を示す。

このあと第4図に示す如く、上記n電極7上を含むウインドウ層1表面にSiO<sub>2</sub>膜11をスパッタ法により形成する。該SiO<sub>2</sub>膜11は無反射コート膜とするため、発光波長の1/4の厚さに形成する。次いでこれを選択的に除去してn電極7上に開口を設けたのち、低融点金属の金・錫(AuSn)を蒸着法により被着せしめ、更に超音波洗浄を行う。AuSnとSiO<sub>2</sub>とは接着性が悪いので、この超音波洗浄によりSiO<sub>2</sub>膜11上のAuSnは殆ど剥離・除去され、上記SiO<sub>2</sub>膜11の開口部にAuSn層12が形成される。

次いで第5図に見られるように、上記n電極7

の外側(スクライブライン)及びn電極7上のSiO<sub>2</sub>膜11を除去した後、個々の素子に切斷分離する。

次いで第6図に示すように上記個々に分離された素子を加熱して、AuSn層12を溶融させることにより、上記AuSn層12はn電極7外側のウインドウ層1の露呈された表面を被覆する。

このようにして得られた本実施例の発光ダイオードは、素子周辺部がAuSn層12により被覆されるので、周辺光はAuSn層12により遮られ、従来の素子のように外部に放射されることはない。

第7図及び第8図は本実施例の第2の実施例を示す図で、第7図は本実施例に用いた遮光板を示す平面図、第8図は本実施例の完成体を示す要部断面図である。

前記第1の実施例においては、素子周辺部上に低融点金属層を形成し、これを遮光材として周辺光が外部に放射されるのを防止したのに対し、本実施例では素子の光放射面側即ちウインドウ層1側表面に、第7図に見られるような金(Au)また

はその他の金属よりなる遮光板15を配設し、これにより素子周辺部から周辺光が外部に放射されるのを防止しようとするものである。

この遮光板15の中央部には貫通孔16を設けておく。ここで該貫通孔16の直径はn電極7の内径よりやや大きく、またその外寸は、第8図に見られるように、素子17の外形寸法よりも大きいものとしておくことが必要である。この遮光板15には錫(Sn)または金・錫(AuSn)等の低融点金属を予め蒸着法等により形成しておき、これを加熱溶融させて前記n電極7上に接着させる。

上記遮光板15の延長部はステム18のステム基板19にガラス20等により取り付けられたリード21に接着され、また金メッキ層6はステム基板に接着されて本実施例の発光ダイオードが完成する。

このようにして得られた本実施例の発光ダイオードは、周辺光は遮光板15に遮られて外部に放射されることはない。また主発光部上には貫通孔16が設けられているので、主発光部からの放射光に対しては何の影響も及ぼさない。

## (f) 発明の効果

以上説明した如く本発明によれば、素子周辺部は金属層または金属板等の遮光材によって遮光され、周辺光が外部に放射されることはない。従ってレンズ結合により使用した場合においても、主発光光のみを利用することが可能となり、使用目的に対して不都合を及ぼすことはない。

## 4. 図面の簡単な説明

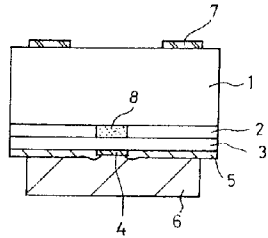
第1図及び第2図(a)、(b)は従来の発光ダイオードの難点を説明するための断面図、平面図及び曲線図、第3図～第6図は本発明の第1の実施例を示す要部断面図、第7図及び第8図は本発明の第2の実施例を示す平面図及び断面図である。

図において、1はウインドウ層、2は活性層、3は閉じ込め層、4はp電極、5は金メッキ層、6はn電極、7は主発光部、8は主発光光、9は周辺光、10は周辺光、11はSiO<sub>2</sub>膜、12は金属遮光層、13は金属遮光板を示す。

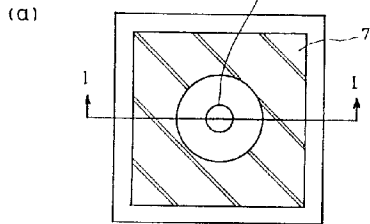
代理人 弁理士 松岡宏四郎



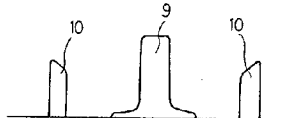
第1図



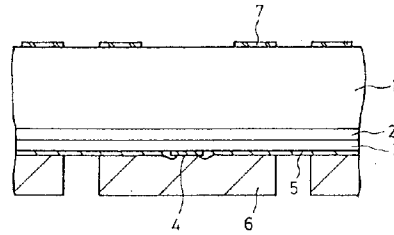
第2図



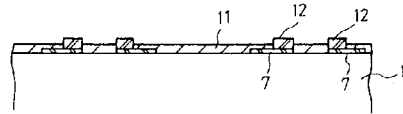
(b)



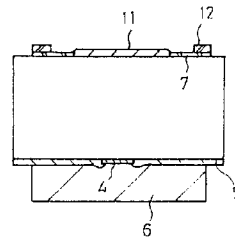
第3図



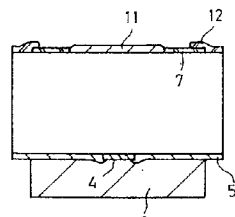
第4図



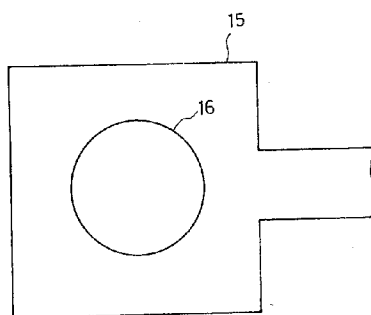
第5図



第6図



第 7 図



第 8 図

